

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 3 月 4 日 (04.03.2004)

PCT

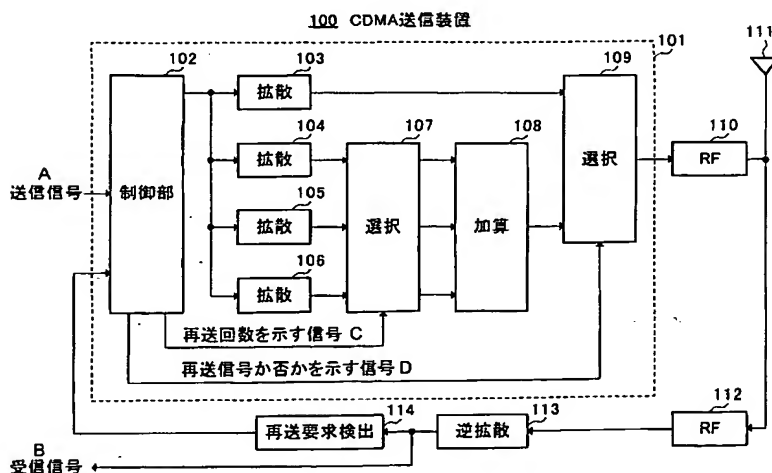
(10) 国際公開番号  
WO 2004/019533 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04J 13/04, 11/00 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010201 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 須藤 浩章  
(22) 国際出願日: 2003 年 8 月 11 日 (11.08.2003) SUDO, Hiroaki [JP/JP]; 〒224-0045 神奈川県 横浜市  
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034  
(26) 国際公開の言語: 日本語 東京都 多摩市 鶴牧 1 丁目 24-1 新都市センタービル  
(30) 優先権データ: 特願 2002-244309 2002 年 8 月 23 日 (23.08.2002) JP 5 階 Tokyo (JP).  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電 (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS- BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
大字 門真 1006 番地 Osaka (JP). ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,  
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: CDMA TRANSMITTING DEVICE AND CDMA TRANSMITTING METHOD

(54) 発明の名称: CDMA 送信装置及び CDMA 送信方法



A...SIGNAL TO BE TRANSMITTED  
B...RECEIVED SIGNAL  
100...CDMA TRANSMITTING DEVICE  
102...CONTROL PART  
103...SPREAD  
104...SPREAD  
105...SPREAD  
106...SPREAD  
C...SIGNAL INDICATIVE OF NUMBER OF RETRANSMISSIONS  
D...SIGNAL INDICATING WHETHER IT IS RETRANSMITTED SIGNAL  
107...SELECT  
108...ADD  
109...SELECT  
114...DETECT RETRANSMISSION REQUEST  
113...DESPREAD

(57) Abstract: A plurality of spreading parts (103,104,105,106) use different spread codes to spread a signal to be transmitted. As the number of retransmissions increases, a selection part (107) increases the number of spread signals to be outputted. Accordingly, as the number of retransmissions increases, the signals as spread with many spread codes are code-division-multiplexed in an adding part (108). As a result, the same plurality of spread codes as on the transmitting side are used on a receiving side to despread the code-division-multiplexed signals, and a despread result having the highest correlation power is selected or despread results are combined, thereby improving the error rate characteristic of the retransmitted signal. Besides, since the number of code division multiplexes is caused to increase with increasing number of retransmissions, the error rate characteristic of the retransmitted signal can be improved without unnecessarily reducing the frequency utilization efficiency.

(57) 要約: 複数の拡散部 103、104、105、106 によりそれぞれ異なる拡散符号を用いて送信信号を拡散する。選択部 107 は、再送回数が増えるにつれて、出力する

拡散信号の数を増やす。これにより、加算部 108 では、再送回数が増えるにつれて、多くの拡散符号により拡散された再送信号が符号分割多

[続葉有]



SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

重されるようになる。この結果、受信側において、この符号分割多重信号を送信側と同一の複数の拡散符号を用いて逆拡散し、その中の相関パワーの最大の逆拡散結果を選択し、あるいは合成すれば、再送信信号の誤り率特性が向上する。加えて、再送回数が増えるほど符号分割多重数を増やすようにしているので、不必要に周波数利用効率を落とすことなく、再送信信号の誤り率特性を向上させることができる。

## 明 細 書

## CDMA送信装置及びCDMA送信方法

## 5 技術分野

本発明は、CDMA方式を用いる無線送信装置及びOFDM-CDMA方式を用いる無線送信装置とその方法に関する。

## 背景技術

10 従来、CDMA方式を用いた無線通信においては、送信信号を拡散して送信し、受信側では送信側と同じ拡散符号を用いて受信信号を逆拡散するようになっている。これにより、CDMA方式の無線通信では、互いに直交する拡散符号を複数用意することで、同一周波数帯域に複数のユーザ宛の信号を符号分割多重して送信できる。

15 またCDMA方式の通信においては、受信側で伝送誤りが検出された場合には、送信側に対して同じ信号を再度送信することを要求し、受信データの誤り率特性を向上させるようになっている。

図1に、従来のCDMA送信装置の構成を示す。CDMA送信装置1は、変調後の送信信号を制御部2を介して拡散部3に送出する。拡散部3により得られた拡散信号は、デジタルアナログ変換処理や信号増幅等の無線送信処理を行  
20 う無線送信部（RF）4及びアンテナANを介して送信される。

またCDMA送信装置1は、アンテナANで受信したCDMA信号をアナログデジタル変換処理等の無線受信処理を行う無線受信部（RF）6を介して逆拡散部7に入力する。逆拡散部7により逆拡散された信号は、受信信号として  
25 て出力されると共に、再送要求検出部8に送出される。再送要求検出部8は、受信信号に含まれる再送要求信号を検出し、検出結果を制御部2に送出する。

制御部2にはバッファが設けられており、再送要求があった場合には、バッ

ファに格納されている前回送信した送信信号を再送信信号として出力するようになっている。また制御部 2 は、この再送信信号の送信タイミング等の制御も行う。

- しかし、従来の CDMA 方式の無線送信装置は、特に回線変動が遅い場合、
- 5 特定のユーザ宛の信号は再送しても連続して誤りが生じる場合がある。この場合、再送回数が過剰に増加するという問題が生じる。再送回数が増加するにつれて、伝送遅延が増大するため、伝送効率が低下するという大きな問題が生じる。ここで、ある一定の遅延時間になったときに再送回数を打ち切る方法もあるが、この場合には誤り率特性が劣化するという新たな問題が生じる。

10

#### 発明の開示

本発明の目的は、誤り率をほとんど低下させずに、再送回数を有効に低減できる CDMA 方式及び OFDM-CDMA 方式の無線送信装置及びその方法を提供することである。

- 15 この目的は、再送回数が増えるにつれて、再送信信号に割り当てる拡散符号の数を多くすることにより達成される。つまり、1 つの再送信信号を再送回数に応じた複数の拡散符号を用いて符号分割多重して送信する。

- これにより、受信側において、複数の拡散符号が割り当てられて符号分割多重された再送信信号を、送信側と同一の複数の拡散符号を用いて逆拡散し、その
- 20 中の相関パワーの最大の逆拡散結果を選択し、あるいは合成することにより、再送信信号の誤り率特性を向上させることができる。この結果、伝送効率をほとんど低下させずに、再送回数が過剰に増大することを防ぐことができるようになる。

- 25 図面の簡単な説明

図 1 は、従来の CDMA 送信装置の構成を示すブロック図；

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る CDMA 送信装置の構成を示すブロッ

ク図；

図 3 は、実施の形態 1 の CDMA 受信装置の構成を示すブロック図；

図 4 は、実施の形態 2 の OFDM-CDMA 送信装置の構成を示すブロック図；

5 図 5 は、実施の形態 3 の CDMA 送信装置の構成を示すブロック図；

及び

図 6 は、実施の形態 4 の CDMA 送信装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

10 以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

図 2 に、本発明による実施の形態 1 に係る無線送信装置の概略構成を示す。  
CDMA 送信装置 100 は、符号分割多重化ユニット 101 の制御部 102 に  
変調後の送信信号を入力する。制御部 102 は、入力された送信信号を所定の  
15 タイミングで、それぞれ異なる拡散符号を用いて拡散処理を行う複数の拡散部  
103～106 に送出する。ここで各拡散部 103～106 は互いに直交する  
拡散符号（つまり、互いの相関が「0」の拡散符号）を用いた拡散処理を行う  
ようになっている。

拡散部 103 により得られた拡散信号は選択部 109 に送出される。また拡  
20 散部 104、105、106 により得られた拡散信号は選択部 107 に送出さ  
れる。選択部 107 は、制御部 102 からの再送回数を示す信号に基づいて、  
拡散信号を選択的に出力する。具体的には、1 回目の再送時には拡散部 104  
からの拡散信号のみを選択出力し、2 回目の再送時には拡散部 104 及び拡散  
部 105 からの拡散信号を選択出力し、3 回目の再送時には全ての拡散部 10  
25 4、105、106 からの拡散信号を選択出力する。

加算部 108 は、選択部 107 から出力された拡散信号を加算する。これに  
より符号分割多重信号が得られる。選択部 109 は、制御部 102 からの、今

回送信する信号が再送信号であるか否かを示す信号に基づいて、拡散部 103 からの信号のみ、または、拡散部 103 及び加算部 108 の両方の信号を選択的に出力する。具体的は、初回送信時には拡散部 103 からの信号のみを選択して出力し、再送時には拡散部 103 及び加算部 108 の両方の信号を選択して出力する。

選択部 109 の出力は、送信手段として設けられた、ディジタルアナログ変換処理や信号増幅等の無線送信処理を行う無線送信部 (RF) 110 及びアンテナ 111 を介して送信される。

CDMA送信装置 100 の受信系は、アンテナ 111 で受信した CDMA 信号をアナログディジタル変換処理等の無線受信処理を行う無線受信部 (RF) 112 を介して逆拡散部 113 に入力する。逆拡散部 113 により逆拡散された信号は、受信信号として出力されると共に、再送要求検出部 114 に送出される。再送要求検出部 114 は、受信信号に含まれる再送要求信号を検出し、検出結果を制御部 102 に送出する。

制御部 102 にはバッファが設けられており、再送要求があった場合には、バッファに格納されている前回送信した送信信号を再送信号として出力するようになっている。また制御部 102 は、この再送信号の送信タイミング等の制御も行う。

図 3 に、CDMA送信装置 100 から送信された CDMA 信号を受信する無線受信装置の概略構成を示す。CDMA受信装置 200 は、アンテナ 201 で受信した CDMA 信号をアナログディジタル変換処理等の無線受信処理を行う無線受信部 (RF) 202 を介して複数の逆拡散部 203 ~ 206 に入力する。ここで各逆拡散部 203、204、205、206 は、CDMA送信装置 100 の各拡散部 103、104、105、106 で用いた拡散符号と同一の拡散符号を用いて受信 CDMA 信号を逆拡散するようになっている。

逆拡散部 203 ~ 206 により得られた逆拡散結果は、選択部 207 に入力される。選択部 207 は、各逆拡散結果の中から最も相関パワーの大きい逆拡

散結果を選択する。そして選択した逆拡散結果を誤り検出部208に送出する。

誤り検出部208は、逆拡散結果に誤りが生じたか否かを検出し、誤りが検出されなかった場合には、入力信号を受信信号として出力する。これに対して、誤りを検出した場合には、再送要求信号形成部209にそのことを通知する。

- 5 因みに、ここでは説明を簡単化するために、逆拡散結果から直接誤りを検出するようにしたが、実際には、逆拡散結果を復調及び復号して誤りを検出する。再送要求信号形成部209は、誤りが検出されたときに再送要求信号を形成する。再送要求信号は無線送信部(RF)210及びアンテナ201を介してCDMA送信装置100に送信される。

- 10 以上の構成において、CDMA送信装置100は、初回送信時には、選択部109において、拡散部103により拡散した送信信号を選択して送信する。CDMA受信装置200は、この初回の送信信号を受信すると、逆拡散部203での逆拡散結果を誤り検出部208に出力し、誤り検出部208で誤りを検出すると、CDMA送信装置100に対して再送要求信号を送信する。

- 15 CDMA送信装置100は、1回目の再送時には、選択部107により拡散部104からの拡散信号のみを選択し、さらに選択部109において拡散部103からの拡散信号及び加算部108からの出力を選択する。この結果、CDMA送信装置100からは2コード多重された再送信号が送信される。CDMA受信装置200は、この1回目の再送信号を受信すると、選択部207により  
20 り逆拡散部203及び逆拡散部204からの逆拡散結果のうち相関パワーの大きいほうの逆拡散信号を選択して誤り検出部208に送出する。誤り検出部208では、誤りを検出すると、再度、CDMA送信装置100に対して再送要求信号を送信する。

- CDMA送信装置100は、2回目の再送時には、選択部107により拡散  
25 部104及び拡散部105からの拡散信号を選択し、さらに選択部109において拡散部103からの拡散信号及び加算部108からの出力を選択する。この結果、CDMA送信装置100からは3コード多重された再送信号が送信さ

れる。CDMA受信装置200は、この2回目の再送信号を受信すると、選択部207により逆拡散部203、204、205からの逆拡散結果のうち相関パワーの最も大きい逆拡散信号を選択して誤り検出部208に送出する。誤り検出部208では、誤りを検出すると、再度、CDMA送信装置100に対して再送要求信号を送信する。

CDMA送信装置100は、3回目の再送時には、選択部107により拡散部104、105、106からの拡散信号を選択し、さらに選択部109において拡散部103からの拡散信号及び加算部108からの出力を選択する。この結果、CDMA送信装置100からは4コード多重された再送信号が送信される。CDMA受信装置200は、この3回目の再送信号を受信すると、選択部207により逆拡散部203、204、205、206からの逆拡散結果のうち相関パワーの最も大きい逆拡散信号を選択する。

このように、再送回数が多くなるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号数を増加させたことにより、再送回数が増えるにつれて、誤り率の改善効果を高くすることができる。この結果、誤り率特性を低下させることなく、有効に再送回数を低減することができるようになる。

当然、1つの再送信号に複数の拡散符号を割り当てる（つまり、マルチコード多重する）と、符号多重数は低下するため（つまり、その分だけ他の送信信号を伝送できなくなるため）、周波数利用効率は低下する。しかし、再送回数が増えるにつれて再送を行う送信信号に割り当てる拡散符号数を多くしたことで、再送を行う場合にいつも割り当てる拡散符号数を多くした場合よりも、周波数利用効率の低下を抑制できる。

以上の構成によれば、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を多くしたことにより、誤り率特性をほとんど低下させずに、再送回数を有効に低減できるCDMA送信装置100を実現できる。

なお上述した実施の形態では、選択部207によって複数の逆拡散結果の相関パワーを検出して、相関パワーの一番大きい逆拡散結果を受信信号として選



択した場合について述べたが、これに限らず、複数の逆拡散結果を合成することにより受信信号を得るようにしてもよい。

また上述した実施の形態では、再送信号を、1回目の再送時には2コード多重し、2回目の再送時には3コード多重し、3回目の再送時には4コード多重  
5 した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、要は再送回数が増えるにしたがってコード多重数を増加させるようにすればよい。

また上述した実施の形態では、複数の拡散部103～106により得られた複数の拡散信号の中から、再送回数に応じた数の拡散信号を選択部107によって選択した場合について述べたが、要は、再送回数が増えるにつれて送信  
10 信号の符号多重数を増加させればよいのであって、例えば再送回数に応じてオン動作させる拡散部の数を増やし、その出力を多重するようにしてもよい。

さらに上述した実施の形態では、説明を簡単化するために、1つの送信相手（ユーザ）宛の送信について述べたが、複数ユーザ宛の信号について同様の処理を施してそれらの信号を符号分割多重して送信できることは勿論である。こ  
15 の場合には、例えば、図2の符号分割多重化ユニット101をユーザ分だけ設け、各選択部109から出力された信号を多重化して送信すればよい。

#### （実施の形態2）

この実施の形態では、CDMA通信方式とOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)通信方式とを組み合わせた通信方式(一般にOFDM-  
20 CDMA通信方式と呼ばれる)において、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を多くすることを提案する。

ここでOFDM-CDMA通信方式は、マルチパス環境下における前後の符号の干渉をガード区間により除去できるため、再送回数が増えるにつれて再送信号に割り当てる拡散符号の数を多くするといった本発明の送信方法を適用  
25 すると、マルチパス環境下における誤り率特性を一段と改善でき、再送回数の抑制効果を高めることができる。

図2との対応部分に同一符号を付して示す図4において、この実施の形態の

OFDM-CDMA送信装置300は、パラレルシリアル変換回路やシリアル  
パラレル変換回路から構成され拡散信号を並べ替える並べ替え部301と、並  
べ替えられた拡散信号に対して逆高速フーリエ変換処理を施すことにより、拡  
散後のチップを互いに直交する複数のサブキャリアに配置する逆高速フーリ  
エ変換部（IFFT）302を有することを除いて、図2のCDMA送信装置  
100と同様の構成でなる。

ここで並べ替え部301には、複数のユーザ宛の拡散された送信信号が入力  
される。そしてOFDM-CDMA送信装置300は、並べ替え部301の処  
理に応じて、拡散後の各チップを周波数軸方向に拡散したり、時間軸方向に拡  
散したり、又は周波数軸と時間軸の両方に拡散できるようになっている。また  
図4では、受信系については省略しているが、図2と同様に送信相手からの再  
送要求信号を受信する構成を有する。

以上の構成によれば、OFDM-CDMA方式の通信を行うOFDM-CD  
MA送信装置300において、再送回数が増えるにつれて再送信号に割り当て  
る拡散符号の数を多くするようにしたことにより、マルチパス環境下における  
誤り率特性を一段と改善して、再送回数を一段と低減できるOFDM-CDM  
A送信装置300を実現できる。

#### （実施の形態3）

この実施の形態では、再送信号に割り当てる拡散符号の数を、送信信号全体  
の符号多重数によって変化させることを提案する。つまり、最終的に符号分割  
多重して送信する符号多重数は、1つのユーザ宛の信号に限らず他のユーザ宛  
の信号も含まれることを考慮して、これら全ての符号多重数に応じて、再送信  
信号に割り当てる拡散符号の数を変化させるようにする。これにより、実施の形  
態1と比較して、一段と再送信号の誤り率特性を向上させることができるので、  
再送回数を一段と低減できるようになる。

図2との対応部分に同一符号を付して示す図5において、この実施の形態の  
CDMA送信装置400は、ユーザ数（ $n$ ）分の符号分割多重化ユニット40

1-1~401-nを有する。因みに、符号分割多重化ユニット401-2~401-nは、符号分割多重化ユニット401-1と同様の構成なので、以下では符号分割多重化ユニット401-1の構成について説明する。

符号分割多重化ユニット401-1の選択部411は、CDMA送信装置400から送信される全体の符号多重数、つまり加算部413により加算される符号分割多重信号数に応じて、符号多重数が所定数以上の場合には、入力される2つの拡散信号のうちいずれか1つのみを出力する。これに対して、符号多重数が所定数未満の場合には、入力される2つの拡散信号の両方を出力する。他の符号分割多重化ユニット401-2~401-nもこの処理と同様の処理を行う。そして各符号分割多重化ユニット401-1~401-nに設けられた選択部109の出力が加算部413により多重される。

因みに、符号分割多重化ユニット401-1の制御部410は、CDMA送信装置400の上位の制御部（図示せず）からCDMA送信装置400全体の符号多重数を示す信号を入力し、これを選択部411に送出するようになっている。また図5では、図を簡単化するために、再送要求信号を検出する受信系の構成を省略しているが、図2と同様の受信系が設けられている。

以上の構成において、CDMA送信装置400は、初回送信時には、選択部109において、拡散部103により拡散された送信信号を選択して送信する。また1回目の再送時には、選択部412により拡散部104による拡散信号のみを選択し、さらに選択部109において拡散部103からの拡散信号及び加算部108からの出力を選択する。この結果、選択部109からは、2コード多重された再送信号が出力される。

CDMA送信装置400は、2回目の再送時には、選択部412により拡散部104及び選択部411から出力された拡散信号を選択し、加算部108によりこれらの拡散信号を多重する。ここで選択部411では、CDMA送信装置400全体での符号多重数が多い場合には、1つの拡散信号が出力され、符号多重数が少ない場合には、2つの拡散信号が出力されるので、結果として、

加算部 4 1 2 では、2 つ又は 3 つの拡散信号が多重されることになる。この結果、選択部 1 0 9 からは 3 コード又は 4 コード多重された再送信号が出力される。

CDMA 送信装置 4 0 0 は、3 回目の再送時には、選択部 4 1 2 により拡散部 1 0 4 及び選択部 4 1 1 から出力された拡散信号を選択し、加算部 1 0 8 によりこれらの拡散信号を多重する。ここで選択部 4 1 1 では、CDMA 送信装置 4 0 0 全体での符号多重数が多い場合には、1 つの拡散信号が出力され、符号多重数が少ない場合には、2 つの拡散信号が出力されるので、結果として、加算部 4 1 2 では、2 つ又は 3 つの拡散信号が多重されることになる。この結果、選択部 1 0 9 からは 3 コード又は 4 コード多重された再送信号が出力される。

このように CDMA 送信装置 4 0 0 は、再送回数が多くなるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号数を単純に増加させるのではなく、当該再送信号と共に符号分割多重される他のユーザ宛の拡散信号を含めた全体の符号多重数を加味して、再送信号に割り当てる拡散符号数を決定したことにより、再送信号の誤り率特性を一段と向上させることができるようになり、再送回数を一段と低減できるようになる。

確かに、1 つの再送信号に割り当てる拡散符号数を増やして、1 つの再送信号につき複数の拡散信号を形成しこれを多重化して送信し、受信側で相関パワーの最も大きいものを選択したり合成することを考えると、1 つの再送信号に多くの拡散符号を割り当てるほど、誤り率特性は向上すると考えられる。

しかしながら、符号多重数が多くなると、それに伴って符号間干渉も大きくなるため、逆に誤り率特性が劣化することがある。特にマルチパス等が存在する場合には、拡散符号間の直交性が崩れるので、符号多重数があまり多いと誤り率特性が劣化する。

この実施の形態では、送信信号全体の符号多重数が所定値を超えない範囲で、再送信号に割り当てる拡散符号数を決めたことにより、符号間干渉を抑制でき、

誤り率特性を一段と向上し得、再送回数を一段と低減することができるようになる。

以上の構成によれば、再送信号に割り当てる拡散符号の数を、符号多重数によって変化させるようにしたことにより、実施の形態1と比較して、再送信号  
5 の誤り率特性を一段と向上させることができるので、再送回数を一段と低減し得るCDMA送信装置400を実現できる。

なおこの実施の形態では、再送信号を、1回目の再送時には2コード多重し、2回目及び3回目の再送時には3コード又は4コード多重した場合について述べたが、これは1例であって、コード多重数はこれに限らない。

10 またこの実施の形態では、本発明をCDMA通信方式のCDMA送信装置400に適用した場合について述べたが、OFDM-CDMA通信方式の無線送信装置に適用することもできる。この場合、加算部413に代えて、パラレルシリアル変換部やシリアルパラレル変換部でなる並べ替え部を設けると共に、並べ替えられた信号に対して逆フーリエ変換処理を行うようにすればよい。

15 (実施の形態4)

この実施の形態では、実施の形態1や実施の形態3の構成に加えて、再送回数が増えるにつれて、再送信号の送信電力を高くすることを提案する。これにより、実施形態1や実施の形態3と比較して、再送信号の誤り率特性を一段と向上させることができるので、再送回数を一段と低減できるようになる。

20 図5との対応部分に同一符号を付して示す図6において、この実施の形態のCDMA送信装置500の符号分割多重化ユニット501-1は、加算部108の後段に送信電力制御手段としての乗算部503と、乗算部503によって乗算する乗算係数を選択するための選択部502を有することを除いて、図5のCDMA送信装置400と同様の構成を有する。

25 選択部502は、制御部410からの再送回数を示す信号に応じて係数を選択する。具体的には、1回目の再送時には係数として「1」を選択し、2回目の再送時には係数として「2」を選択し、3回目の再送時には係数として「3」

を選択する。この結果、乗算部 503 からは、1 回目の再送時には加算部 108 からの信号がそのままの信号レベルで出力され、2 回目の再送時には加算部 108 からの信号が 2 倍の信号レベルとされて出力され、3 回目の再送時には加算部 108 からの信号が 3 倍の信号レベルとされて出力される。

- 5      このように、CDMA 送信装置 500 においては、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号数を多くすると共に、再送信号の送信電力を高くする。具体的には、初回送信時には、他のユーザ宛の信号と同じ送信電力で送信し、1 回目の再送時には再送信号を他のユーザ宛の信号の 2 倍の送信電力で送信し、2 回目の再送時には他のユーザ宛の信号の 3 倍の送信電力で送信し、3 回目の再送時には他のユーザ宛の信号の 4 倍の送信電力で送信する。

- 10      以上の構成によれば、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を多くすることに加えて、再送回数が増えるにつれて、再送信号の送信電力を高くするようにしたことにより、再送信号の誤り率特性を一段と向上させることができるので、再送回数を一段と低減し得る CDMA 送信装置 500 を実現できる。

なおこの実施の形態で説明した送信電力の設定値は一例であって、これに限らず、要は再送回数が増えるにつれて再送信号の送信電力を高くすればよい。

- 20      また CDMA 送信装置から送信される全体の符号多重数によって、再送信号の送信電力を変化させる方法も有効である。具体的には、通信を行なっているユーザ数が少ない場合は当然符号多重数も少ないので、この場合、再送信号の送信電力をさらに増加させることで、再送を行うユーザの品質の改善することができるようになる。

- 25      さらに上述した実施の形態 1、3、4 では、CDMA 送信装置について述べたが、実施の形態 1、3、4 の構成を OFDM-CDMA 送信装置に適用した場合にも実施の形態 1、3、4 と同様の効果を得ることができる。

加えて、OFDM-CDMA 方式の無線送信では、拡散信号を複数のサブキャリアに振り分けるので、CDMA 方式と比べて拡散信号の配置の仕方に自由

度を持たせることが可能である。例えば拡散信号を同一のサブキャリアの時間方向に配置する時間領域拡散や、拡散信号を異なるサブキャリアに配置する（すなわち周波数方向に配置する）周波数領域拡散、さらには時間方向及び周波数方向の両方に配置する二次元拡散等を設定できる。

5     このためOFDM-CDMA方式に本発明を適用して、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を増やした場合において、拡散信号を複数サブキャリアに自由度を持たせて配置して送信できるので、チップ数が増えた場合等にも複数サブキャリアに有効に拡散信号を収容して送信を行うことができるようになる。

10    本発明は、上述した実施の形態に限定されずに、種々変更して実施することができる。

本発明のCDMA送信装置は、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を増やして、再送信号をマルチコード多重する符号分割多重化手段と、マルチコード多重された再送信号を無線送信する送信手段と、を

15    具備する構成を採る。

本発明のCDMA送信装置は、多重化された拡散信号を複数のサブキャリアに振り分けることによりOFDM-CDMA信号を形成する直交周波数分割多重手段を、さらに具備する構成を採る。

これら構成によれば、再送信号は複数の拡散符号を用いて符号分割多重（マルチコード多重）されて送信されるので、受信側において、この符号分割多重信号を送信側と同一の複数の拡散符号を用いて逆拡散し、その中の相関パワーの最大の逆拡散結果を選択し、あるいは合成すれば、再送信号の誤り率特性が向上する。加えて、再送回数が増えるほど符号分割多重数を増やすようにしているので、不必要に周波数利用効率を落とすことなく、再送信号の誤り率特性

20    を向上させることができる。この結果、誤り率をほとんど低下させずに、再送回数を有効に低減できるようになる。

本発明のCDMA送信装置及びOFDM-CDMA送信装置は、符号分割多

重化手段は、前記再送信号に割り当てる拡散符号の数を、マルチコード多重後の再送信号に多重される他の符号分割多重信号の数に応じて変化させる、構成を採る。

- この構成によれば、他のユーザ宛の符号分割多重信号も含めた、送信される
- 5 全信号の符号分割多重数を考慮して、再送信号の符号分割多重数を決めるので、符号間干渉が抑制される。この結果、再送信号の誤り率特性を一段と向上し得、再送回数を一段と低減することができるようになる。

- 本発明のCDMA送信装置及びOFDM-CDMA送信装置は、再送回数が増えるにつれて、前記マルチコード多重された前記再送信号の送信電力を高く
- 10 する送信電力制御手段を、さらに具備する構成を採る。

この構成によれば、再送回数が増えるほど再送信号の誤り率特性を改善できるので、再送回数を一段と低減することができるようになる。また再送回数の少ないときから送信電力を高く制御する場合と比較して、不必要に他の信号に干渉を与えることを防ぐことができる。

- 15 本発明のCDMA送信装置及びOFDM-CDMA送信装置は、送信電力制御手段が、マルチコード多重後の前記再送信号に多重される他の符号分割多重信号の数に応じて送信電力を変化させる、構成を採る。

- この構成によれば、例えば、他の符号分割多重信号の数が少ない場合には送信電力を増加させ、多い場合には増加させないようにすれば、他の信号に与える影響を一段と少なくして、有効に再送信号の誤り率特性を向上させることができる。
- 20

- 以上説明したように本発明によれば、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を多くするようにしたことにより、誤り率をほとんど低下させずに、再送回数を有効に低減できるCDMA方式及びOFDM-CDMA方式の無線送信装置及び無線送信方法を実現できる。
- 25

本明細書は、2002年8月23日出願の特願2002-244309に基づく。その内容はすべてここに含めておく。



#### 産業上の利用可能性

本発明は、誤り率を低下させずに、再送回数を有効に低減することが求められるCDMA方式やCDMA-OFDM方式の無線通信システムに適用して

5 好適なものである。

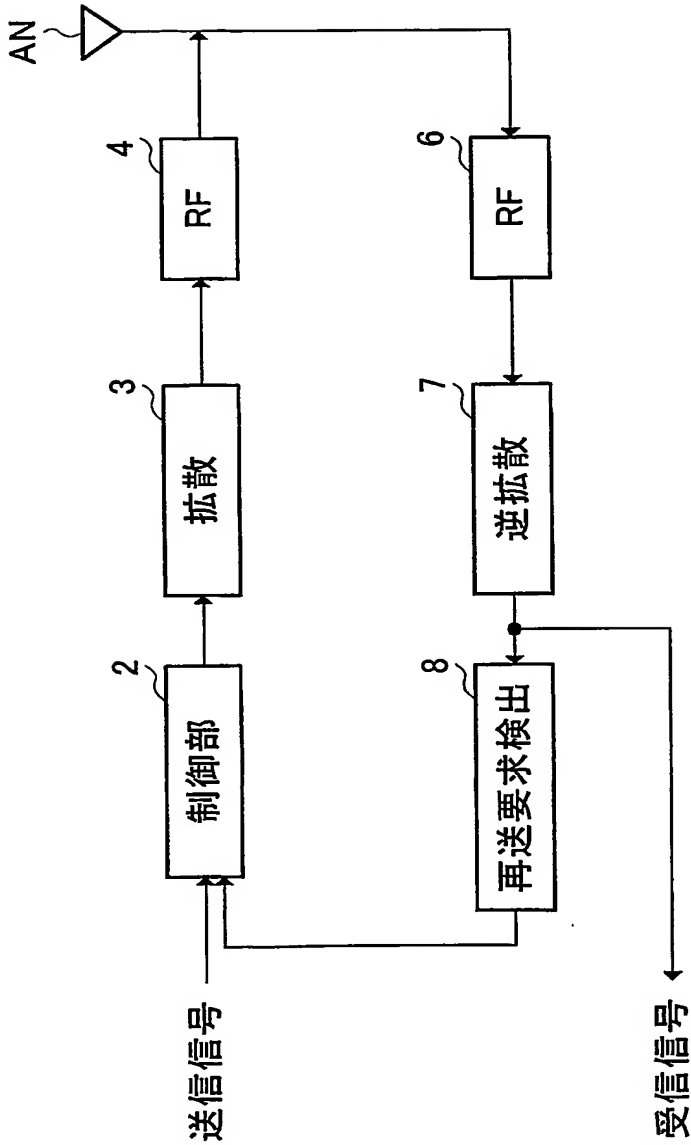
## 請求の範囲

1. 再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を増やして、再送信号をマルチコード多重する符号分割多重化手段と、マルチコード多重された再送信号を無線送信する送信手段と、を具備するCDMA送信装置。
- 5 2. 多重化された拡散信号を複数のサブキャリアに振り分けることによりOFDM-CDMA信号を形成する直交周波数分割多重手段を、さらに具備する請求項1に記載のCDMA送信装置。
3. 前記符号分割多重化手段は、前記再送信号に割り当てる拡散符号の数を、マルチコード多重後の前記再送信号に多重される他の符号分割多重信号の数  
10 に応じて変化させる、請求項1に記載のCDMA送信装置。
4. 前記符号分割多重化手段は、前記再送信号に割り当てる拡散符号の数を、マルチコード多重後の前記再送信号に多重される他の符号分割多重信号の数  
に応じて変化させる、請求項2に記載のCDMA送信装置。
5. 再送回数が増えるにつれて、前記マルチコード多重された前記再送信号  
15 の送信電力を高くする送信電力制御手段を、さらに具備する請求項1に記載のCDMA送信装置。
6. 再送回数が増えるにつれて、前記マルチコード多重された前記再送信号  
の送信電力を高くする送信電力制御手段を、さらに具備する請求項2に記載のCDMA送信装置。
- 20 7. 前記送信電力制御手段は、マルチコード多重後の前記再送信号に多重される他の符号分割多重信号の数に応じて前記送信電力を変化させる、請求項5  
に記載のCDMA送信装置。
8. 前記送信電力制御手段は、マルチコード多重後の前記再送信号に多重される他の符号分割多重信号の数に応じて前記送信電力を変化させる、請求項6  
25 に記載のCDMA送信装置。
9. 再送信号を再送回数に応じた数の拡散符号によって拡散することにより  
複数の拡散信号を形成し、当該複数の拡散信号を多重化して送信する、CDM

A送信方法。

10. さらに、前記拡散信号を互いに直交する複数のサブキャリアに振り分けてOFDM-CDMA信号を形成する、請求項9に記載のCDMA送信方法。

1 CDMA送信装置



(PRIOR ART)

図1

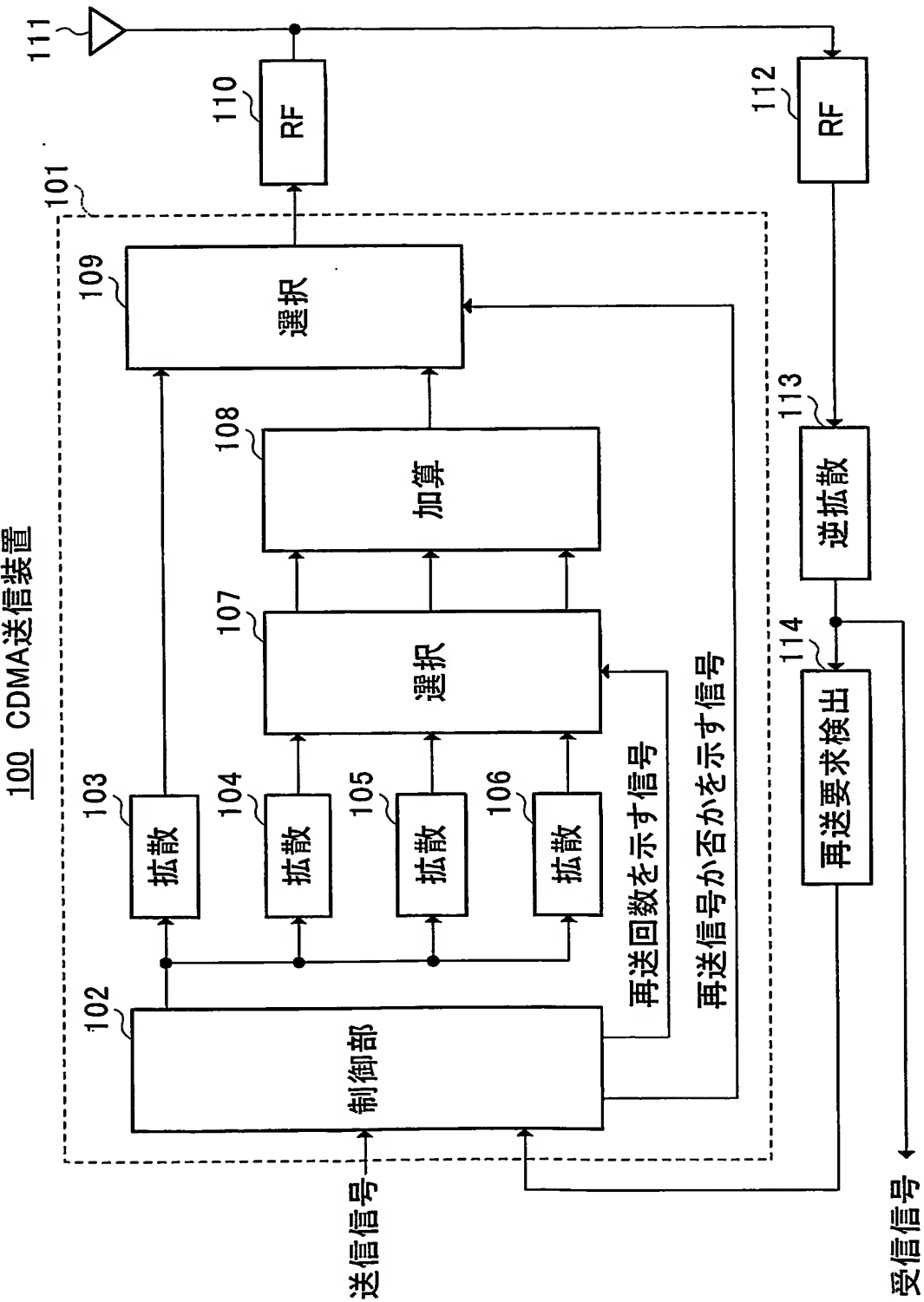


図2

3/6

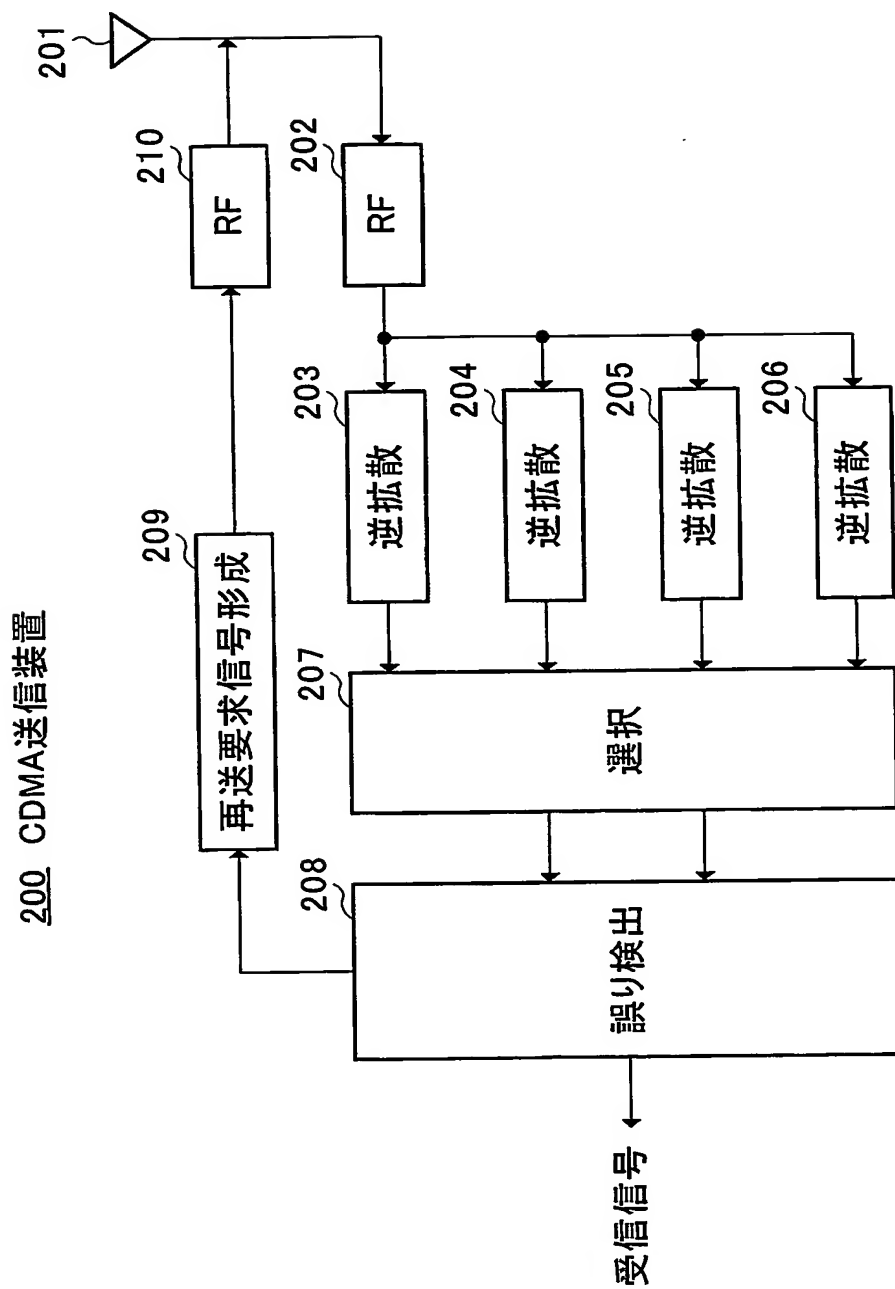


図3

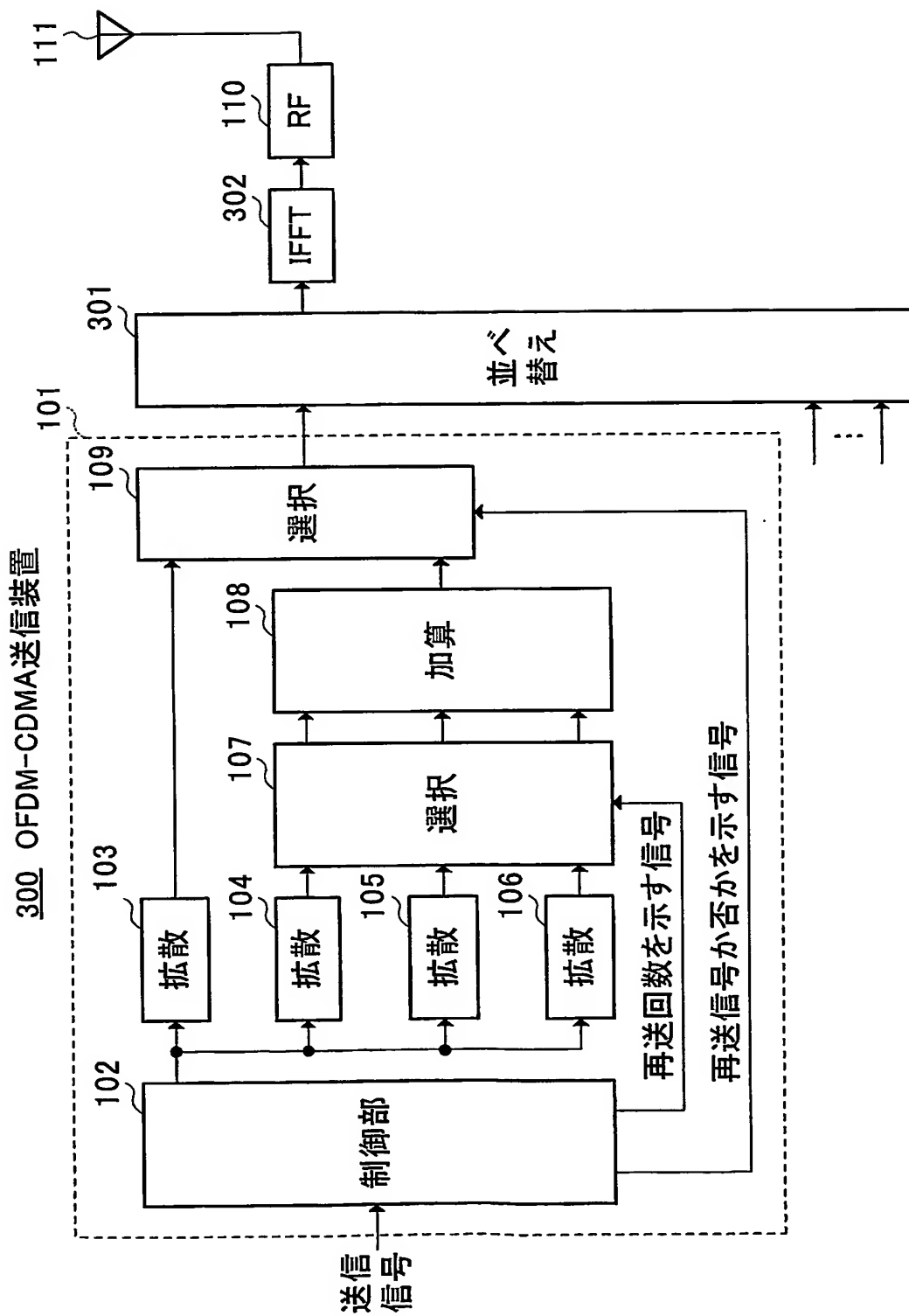


図4

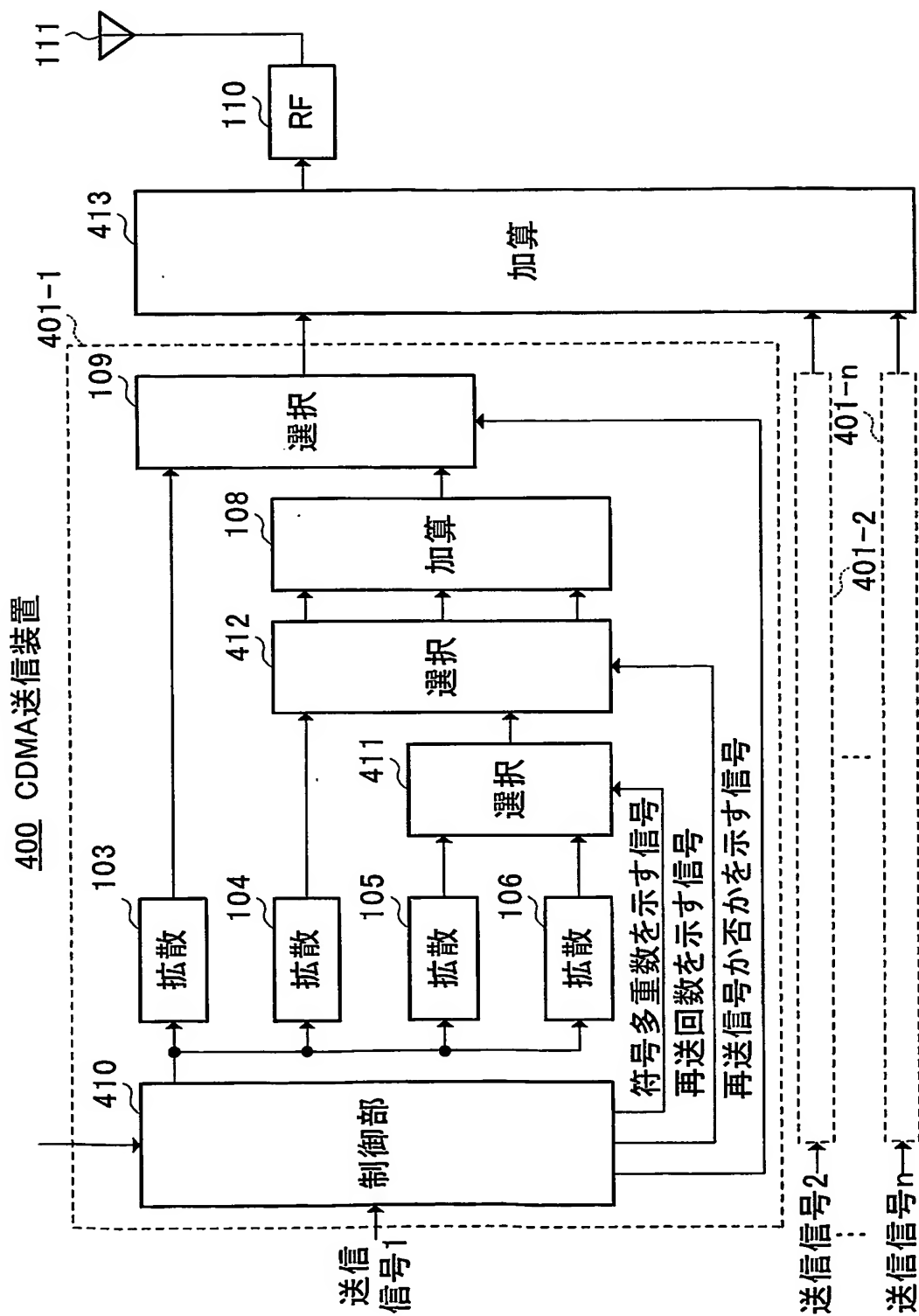


図5



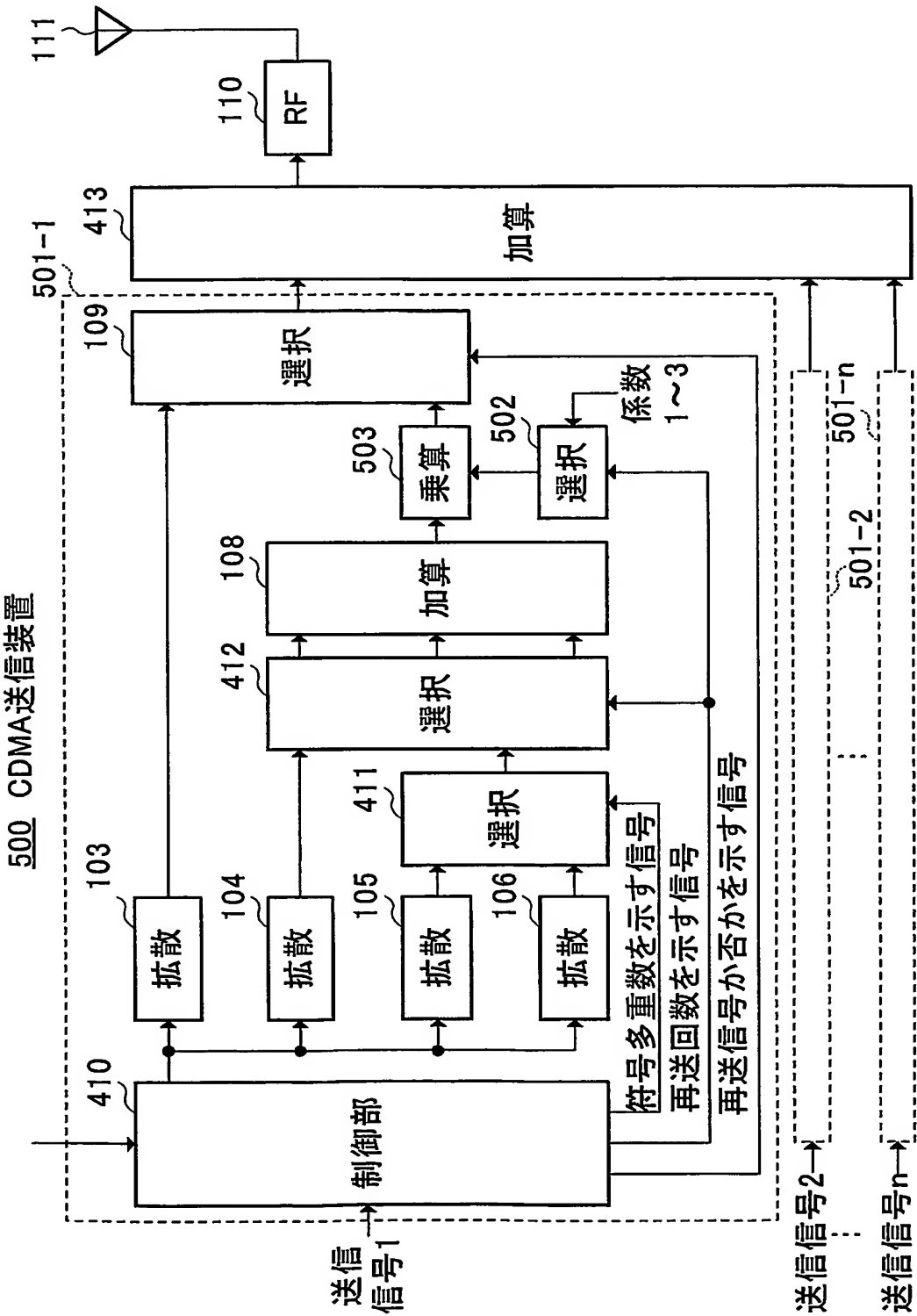


図6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/JP03/10201

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04J13/04, H04J11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04J13/04, H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 09-321665 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 December, 1997 (12.12.97), Full text; all drawings & EP 809373 A2 & US 6236672 B1 & US 6266363 B1 & US 6519278 B1 & CA 2201550 A & CA 2201550 C & KR 97078069 A & KR 241241 B1 & CN 1168611 A	1-10
A	JP 2002-164864 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 June, 2002 (07.06.02), Full text; all drawings & WO 02/43293 A1 & EP 1248401 A1 & US 2003/0012126 A1 & AU 200224071 A & CN 1397119 A	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search  
15 October, 2003 (15.10.03)

Date of mailing of the international search report  
28 October, 2003 (28.10.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/JP03/10201

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-151504 A (NEC Saitama, Ltd.), 30 May, 2000 (30.05.00), Page 3, right column, lines 9 to 16 & EP 1003296 A2 & BR 9907361 A & CN 1261224 A & KR 2000035536 A & KR 311341 B	5-8
E,A	JP 2003-218830 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 July, 2003 (31.07.03), Page 3, left column, line 32 to right column, line 36 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04J13/04, H04J11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04J13/04, H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 09-321665 A (松下電器産業株式会社), 1997. 12. 12 全文, 全図 &EP 809373 A2 &US 6236672 B1 &US 6266363 B1 &US 6519278 B1 &CA 2201550 A &CA 2201550 C &KR 97078069 A &KR 241241 B1 &CN 1168611 A	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 15. 10. 03

国際調査報告の発送日 28.10.03

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
高野 洋



5 K 9647

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-164864 A (松下電器産業株式会社) , 2002. 06. 07 全文, 全図 &WO 02/43293 A1 &EP 1248401 A1 &US 2003/0012126 A1 &AU 200224071 A &CN 1397119 A	1-10
A	JP 2000-151504 A (埼玉日本電気株式会社) , 2000. 05. 30 第3頁右欄第9行目から第16行目 &EP 1003296 A2 &BR 9907361 A &CN 1261224 A &KR 2000035536 A &KR 311341 B	5-8
E, A	JP 2003-218830 A (松下電器産業株式会社) , 2003. 07. 31 第3頁左欄第32行目から右欄第36行目 (ファミリーなし)	1-10